

PUB-NO: DE004235953A1
DOCUMENT-: DE 4235953 A1
IDENTIFIER:
TITLE: Sputtering source esp for large area deposition - has inexpensive linear hollow cathode formed of parallel planar targets
PUBN-DATE: April 28, 1994

INVENTOR-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
JUNG, THOMAS DR RER NAT	DE

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
FRAUNHOFER GES FORSCHUNG	DE

APPL-NO: DE04235953

APPL-DATE: October 23, 1992

PRIORITY-DATA: DE04235953A (October 23, 1992)

INT-CL (IPC): H05H001/46 , H01J037/34 , C23C014/34 , H01J013/02

EUR-CL (EPC): H01J037/34 , H05H001/46 , C23C014/34

US-CL-CURRENT: 204/298.07, 204/298.12

ABSTRACT:

CHG DATE=19990617 STATUS=O>In a sputtering source with a linear hollow cathode, an anode, a current supply, an inlet for an inert gas stream and a substrate, the novelty is the provision of at least one linear hollow cathode consisting of planar, parallel targets of the same or similar size so that substrate-side openings and opposite openings for inert gas feed are formed, end walls being provided at the end face openings and being electrically insulated wrt the targets (2) and the anode (9). USE/ADVANTAGE - For prodn. of thin films, esp. large area coatings (claimed). The source has a simple and inexpensive hollow cathode, which ensures uniform target erosion, and has a planar construction which facilitates target cooling.

DERWENT- 1994-145278

ACC-NO:

DERWENT- 199830

WEEK:

COPYRIGHT 1999 DERWENT INFORMATION LTD

TITLE: Sputtering source esp for large area deposition - has inexpensive linear hollow cathode formed of parallel planar targets

INVENTOR: JUNG, T

PATENT-ASSIGNEE: FRAUNHOFER GES FOERDERUNG ANGEWANDTEN [FRAU]

PRIORITY-DATA: 1992DE-4235953 (October 23, 1992)

PATENT-FAMILY:

PUB-NO	PUB-DATE	LANGUAGE	PAGES	MAIN-IPC
DE <u>4235953</u>	A1 April 28, 1994	N/A	011	H05H 001/46
DE <u>4235953</u>	C2 July 2, 1998	N/A	000	H05H 001/46

APPLICATION-DATA:

PUB-NO	APPL-DESCRIPTOR	APPL-NO	APPL-DATE
DE 4235953A1	N/A	1992DE-4235953	October 23, 1992
DE 4235953C2	N/A	1992DE-4235953	October 23, 1992

INT-CL (IPC): C23C014/34, H01J013/02 , H01J037/34 , H05H001/46

ABSTRACTED-PUB-NO: DE 4235953A

BASIC-ABSTRACT:

In a sputtering source with a linear hollow cathode, an anode, a current supply, an inlet for an inert gas stream and a substrate, the novelty is the provision of at least one linear hollow cathode consisting of planar, parallel targets of the same or similar size so that substrate-side openings and opposite openings for inert gas feed are formed, end walls being provided at the end face openings and being electrically insulated wrt the targets (2) and the anode (9).

USE/ADVANTAGE - For prodn. of thin films, esp. large area coatings (claimed). The source has a simple and inexpensive hollow cathode, which ensures uniform target erosion, and has a planar construction which facilitates target cooling.

CHOSEN- Dwg.5/7

DRAWING:

TITLE-TERMS: SPUTTER SOURCE AREA DEPOSIT INEXPENSIVE LINEAR HOLLOW CATHODE FORMING PARALLEL PLANE TARGET

DERWENT-CLASS: L03 M13 V05 X14 X25

CPI- L04-D02; M13-G02;

CODES:

EPI- V05-F04B5C; V05-F04D3; V05-F04K; V05-F05C; V05-F08D1A; X14-F02;
CODES: X25-A04;

SECONDARY-ACC-NO:

CPI Secondary Accession Numbers: C1994-066462

Non-CPI Secondary Accession Numbers: N1994-114457

⑯ BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑯ Offenlegungsschrift
⑯ DE 42 35 953 A 1

⑯ Int. Cl. 5:
H 05 H 1/46
H 01 J 37/34
C 23 C 14/34
H 01 J 13/02

⑯ Aktenzeichen: P 42 35 953.8
⑯ Anmeldetag: 23. 10. 92
⑯ Offenlegungstag: 28. 4. 94

DE 42 35 953 A 1

⑯ Anmelder:

Fraunhofer-Gesellschaft zur Förderung der angewandten Forschung e.V., 80636 München, DE

⑯ Vertreter:

Pfenning, J., Dipl.-Ing., 10707 Berlin; Meinig, K., Dipl.-Phys., 80336 München; Butenschön, A., Dipl.-Ing. Dr.-Ing., Pat.-Anwälte; Bergmann, J., Dipl.-Ing., Pat.- u. Rechtsanw., 10707 Berlin; Nöth, H., Dipl.-Phys., 80336 München; Hengelhaupt, J., Dipl.-Ing., 01097 Dresden; Kraus, H., Dipl.-Phys., Pat.-Anwälte, 80336 München

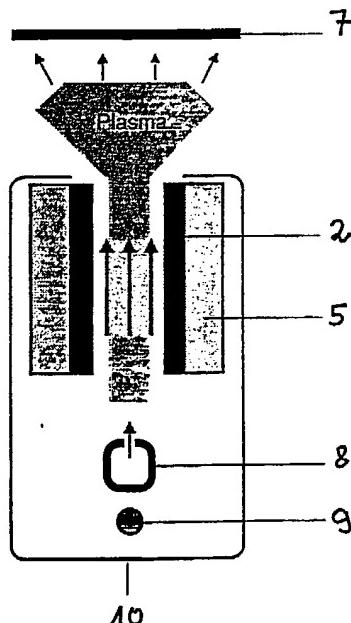
⑯ Erfinder:

Jung, Thomas, Dr.rer.nat., 2087 Ellerbek, DE

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑯ Sputterquelle

⑯ Sputterquelle mit einer linearen Hohlkathode, einer Anode, einer geeigneten Stromversorgung, einer Einströmvorrichtung für den Inertgasstrom und einem Substrat, wobei mindestens eine lineare Hohlkathode (1) vorgesehen ist, die aus planaren, parallel angeordneten gleich oder annähernd gleich großen Targets (2) besteht, so daß substratseitige Öffnungen und gegenüberliegende Öffnungen zum Einspeisen des Inertgases entstehen und daß an den Öffnungen der Stirnseiten (6) Stirnwände (4) vorgesehen sind, die gegenüber den Targets (2) und der Anode (9) elektrisch isoliert sind.



DE 42 35 953 A 1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

BUNDESDRUCKEREI 03. 94 408 017/270

11/40

Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Sputterquelle mit einer Hohlkathode zum reaktiven Beschichten von Substraten.

Sputterquellen zum reaktiven Beschichten sind bekannt.

So beschreibt K. Ishii, J. Vac. Sci. Technol. A7 (2), S. 256 (1989) ein Beschichtungsverfahren, bei dem mittels Argongasstrom bei einem Druck von 0,25 bis 1 Torr durch eine Hohlkathode abgestäubtes Kathodenmaterial mit einer hohen Rate auf einem über der Kathodenöffnung angeordneten Substrat abgeschieden wird.

In der DD 2 94 511 wird ebenfalls ein Verfahren und eine Vorrichtung zum reaktiven Gasflussputtern vorgeschlagen. Dabei wird ebenfalls von dem die Hohlkathode darstellenden Targets Material abgestäubt, das auf dem Substrat abgelagert wird. Die dazu verwendete Hohlkathode besteht aus mehreren gegeneinander elektrisch isolierten Targets, die eine zylindrische Hohlkathode bilden, an deren rückseitigem Ende eine Einströmöffnung für Inertgas oder einer Gaseinstromöffnung für reaktives Gas vorhanden ist.

Mit diesen Hohlkathoden des Standes der Technik ist es aber nur möglich, relativ kleine Substrate zu beschichten, da die zu beschichtende Oberfläche von der substratseitigen Öffnung der Hohlkathode abhängt.

Weiterhin sind auch lineare Hohlkathoden bekannt ([1] H. Koch, L.J. Friedrich, V. Hinkel, F. Ludwig, B. Politt, and T. Schurig, J. Vac. Sci. Technol., A9 (1991) 2374; [2] T. Jung, Patentanmeldung der FhG vom 27.03.1992, Titel "Vorrichtung zum reaktiven Hohlkathodensputtern", Aktenzeichen P 42 10 125.5) die aus mehreren planaren Targetteilen oder einem oder mehreren gekrümmten Targetteilen bestehen.

Nachteilig ist hier, daß mehrere Einzeltargets und/oder Targetteile in aufwendiger Form erforderlich sind. Besonders nachteilig bei diesen Hohlkathoden, die aus mehreren Einzeltargets bestehen, ist die Kombination mit einer zusätzlichen Wasserkühlung. Diese Wasserkühlung muß dann entsprechend dem unterschiedlich geformten Targetmaterial ausgebildet sein und ist dementsprechend aufwendig. Diese Hohlkathoden bringen den weiteren Nachteil unerwünschter Ablagerungen in Targetnischen mit sich. Isolierstoffe werden dabei oft mitbeschichtet und nehmen dann nach einiger Zeit in unkontrollierter Weise an Entladung und Beschichtung teil.

Es ist auch bekannt bei den vorstehend beschriebenen Hohlkathoden die Hohlkathode durch ein Gehäuse zu umschließen. Die Hohlkathode ist dabei auf der Seite der Arbeitsgaseinströmung offen gegenüber dem Vakuumraum oder mittels einer Wand oder eines Hohlraumes verschlossen. Alle sonstigen Targetpotential führenden Teile (z.B. Bauteile der Targetaufhängung und Kühlung) sind für Gase und Entladung frei zugänglich oder mit Metallteilen unter Verwendung von Isolierstoffen oder nur durch Isolierstoffe abgedeckt.

Durch diese Ausgestaltung kommt es zu spürbaren parasitären Arbeitsgassströmen an der Hohlkathode außen vorbei. In dem Fall, wenn die Seite der Arbeitsgaseinströmung mittels einer Wand verschlossen ist, kommt es zu häufigen Kurzschlüssen durch beschichtete Isolierkörper. Außerdem ist eine vollständig isolierende Abdeckung aller sonstigen Targetpotential führenden Teile aufwendig, ein Verzicht darauf kann jedoch zu Schichtverunreinigung durch Sputterabtrag und bei Kontakt mit Reaktivgas auch zu unerwünschten

Bogenentladungen führen.

Allen vorstehend beschriebenen Sputterquellen ist gemein, daß sie nur bedingt dazu geeignet sind, um großflächige Substrate zu beschichten. Für die großflächige Beschichtung wurden bisher lineare Hohlkathoden in Form der eingangs beschriebenen Ausgestaltung, d.h. aus mehreren einzelnen unterschiedlich geformten Targetmaterialien verwendet. Die zu beschichtende Fläche entspricht dabei aber immer der durch die Hohlkathode aufgespannten Fläche.

Eine weitere Methode ist die Beschichtung mittels Matrix. Eine Matrix ist jedoch sehr aufwendig, besonders wenn eine Kühlung notwendig ist. Für eine echte zweidimensionale Beschichtung ist deshalb eine Substratbewegung erforderlich.

Somit sind aus dem Stand der Technik keine Verfahren und Vorrichtungen bekannt, die eine großflächige Beschichtung mit einfachen Sputterquellen ermöglichen.

Hier setzt die vorliegende Erfindung ein, deren Aufgabe es ist, eine einfache und kostengünstige Sputterquelle zur Verfügung zu stellen, die es ermöglicht, insbesondere großflächiges Substrate zu beschichten.

Die Erfindung wird durch die kennzeichnenden Merkmale des Anspruches 1 gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen, bezüglich der Ausgestaltung der Sputterquelle, ergeben sich aus den kennzeichnenden Merkmalen der Unteransprüche 2 bis 10.

Die erfindungsgemäße Lösung zeichnet sich besonders dadurch aus, daß die Hohlkathode aus zwei Targethälften besteht, wobei die Stirnseiten durch Stirnwände, die gegenüber den Targethälften isoliert sind, verschlossen sind. Durch diese erfindungsgemäße Lösung ist es möglich, Targets in einfacher Form zu verwenden. Die Targets können planar sein und z.B. rechteckig. Somit sind keine komplizierten Targetformen, wie bisher aus dem Stand der Technik bekannt, notwendig. Günstig hierbei ist, daß die Beschichtung der Stirnwände keinen Einfluß auf die Entladung und die Beschichtung des Substrates hat. Die Stirnwände können zudem aus einem billigen Werkstoff, z.B. Metall sein. Dies hat den Vorteil, daß sich die Stirnwände leicht bearbeiten lassen. Die erfindungsgemäß vorgeschlagene Hohlkathode zeichnet sich weiterhin noch dadurch aus, daß die Targets gleichmäßig abgetragen werden.

Nach einer bevorzugten Ausführungsform wird vorgeschlagen, die Isolierung der Stirnwand gegenüber den Targets dadurch zu erreichen, daß ein Spalt zwischen den Stirnseiten der Targets und der Stirnwand freigelassen wird. Bevorzugt hat der Spalt eine Breite von 0,1 mm bis 10 mm. Eine Weiterbildung der Erfindung sieht vor, daß statt der Isolierung durch Inertgas, d.h. durch den Spalt, dieser Spalt mit einem Isoliermaterial wie Keramik und/oder Glas und/oder Glimmer teilweise oder vollständig ausgefüllt wird. Die erfindungsgemäß vorgeschlagene lineare Hohlkathode bringt noch den weiteren Vorteil mit sich, daß, bedingt durch die einfache planare Konstruktion, sehr leicht eine Targetkühlung angebracht werden kann.

Die Erfindung vereinigt somit zwei wesentliche Vorteile gegenüber dem Stand der Technik. Erstens entsteht durch die vorgeschlagene Hohlkathode eine sehr einfache und billige Hohlkathode, die den Vorteil hat, daß sie einen gleichmäßigen Abtrag der Targets gewährleistet. Zweitens ist durch die planare Konstruktion das Anbringen einer Targetkühlung äußerst einfach.

Ein weiterer erfindungswesentlicher Aspekt der vorgeschlagenen Hohlkathode besteht noch darin, daß

durch die planare Konstruktion es möglich ist, nicht nur eine Hohlkathode aus zwei Targethälften (Anspruch 5) zu bilden, sondern daß mindestens zwei bis zehn oder auch noch mehr Hohlkathoden parallel angeordnet werden können, wobei jeweils benachbarte Hohlkathoden ein Target gemeinsam haben. Die Stirnwand verschließt dann alle stirnseitige Hohlkathodenöffnungen gemeinsam. Durch diese erfindungsgemäße Ausgestaltung wird nun erreicht, daß entsprechend der Anzahl der parallelen Hohlkathoden große Flächen gleichmäßig beschichtet werden können und daß zusätzlich auch noch Targetmaterial gespart wird, weil benachbarte Hohlkathoden jeweils nur ein Target gemeinsam haben. Vorteilhaft ist bei den vorgeschlagenen parallelen Hohlkathoden, daß jeweils auch nur eine gemeinsame Targetkühlung für benachbarte Targets notwendig ist. Die vorgeschlagene Lösung erlaubt somit großflächige Beschichtungen in zwei Dimensionen mit hohen Raten und ohne Substratbewegung. Zusätzlich wird Targetmaterial bzw. Kühlvorrichtungen eingespart. Die Sputterquelle besitzt zudem dann einen geringen Platzbedarf. Die Konstruktion bringt weiterhin mit sich, daß ein geringer Aufwand bei der Abschirmung der Targetkühl- und Befestigungsvorrichtungen notwendig ist.

Eine Weiterbildung der Erfindung sieht vor, daß die Hohlkathode und die Einströmvorrichtung für den Inertgasstrom durch ein Gehäuse umschlossen ist. Erfindungswesentlich ist dabei, daß das Gehäuse so ausgelegt ist, daß auf der Seite der substratseitigen Hohlkathodenöffnung ebenfalls eine Öffnung vorhanden ist, die so groß ist, daß sie den Gasstrom zum Substrat nicht oder nur wenig behindert. Eine weitere wesentliche Bedingung ist, daß für den unerwünschten Gasweg, d. h. außen um die Hohlkathode herum, ein hinreichend großer Strömungswiderstand besteht. Dies kann erreicht werden durch einen geringen Querschnitt und/oder lange und verwinkelte Wege, so daß nur ein vernachlässigbarer kleiner Teil des Arbeitsgases diesen Weg nimmt und von den anderen Targetpotential führenden Teilen abgetragenes Material auf keinem Weg in unerwünschten Mengen in den Arbeitsgasstrom und mit ihm als Verunreinigung zum Substrat gelangen kann. Das Gehäuse kann dabei teilweise identisch sein mit der äußeren Wand des Vakuumbehälters, in dem die Beschichtung stattfindet. Der Vorteil dabei ist, daß das Arbeitgas wird voll genutzt, da es nahezu vollständig den Weg durch die Hohlkathode nehmen muß. Eine schädliche Beschichtung von Isolierbauteilen tritt nicht ein. Schichtverunreinigungen durch Sputterabtrag anderer Bauteile können vermieden oder verhindert werden. Die sonstige Targetpotential führenden Bauteile kommen nicht mit eventuellem Reaktivgas in Kontakt.

Nach einer weiteren bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung wird noch vorgeschlagen, an der substratseitigen Öffnung des Gehäuses Drosselstellen anzubringen. Die Drosselstelle stellt für den Gasstrom eine Querschnittsverringerung dar, und damit eine Geschwindigkeitssteigerung und somit eine Verringerung der Reaktivgasdiffusion zum Target. Der Querschnitt der Drosselstelle kann dabei in etwa die Größe des Querschnitts der Hohlkathodenöffnung besitzen.

Eine weitere erfindungsgemäße Ausgestaltung sieht vor, daß Vorrichtungen für die Einspeisung von Reaktivgas durch ein Mehrfachdüsensystem (z. B. ein oder mehrere Rohre mit hinreichend vielen kleinen seitlichen Öffnungen, die z. B. auf das Substrat gerichtet sind), welches außerhalb der Hohlkathode zwischen Hohlkathode und Substrat angeordnet ist, vorgesehen ist. Somit

5 behindert es den Gas- und Targetmaterialstrom zum Substrat nicht oder nur sehr wenig. Die Mehrfachdüsen müssen außerdem vom Substrat soweit entfernt sein und aus so vielen Einzeldüsen bestehen, daß sie das Reaktivgas hinreichend gleichmäßig in der erforderlichen Konzentration über der Substratoberfläche verteilen können. Sie müssen weiter von der Hohlkathodenöffnung soweit entfernt ist, daß das gegen den Arbeitsgasstrom diffundierende Reaktivgas an keiner Stelle der aktiven Targetoberfläche eine Konzentration erreichen kann, die eine für das Verfahren bedeutende chemische Umwandlung bewirkt.

Weitere Merkmale, Einzelheiten und Vorzüge der Erfindung ergeben sich aus der folgenden Beschreibung der Zeichnungen.

Hierbei zeigen

Fig. 1 eine lineare Hohlkathode mit zwei Targets und durch Spalt getrennte Stirnwände in

- a) der Draufsicht
- b) Seitenansicht;

20 Fig. 2 zeigt gekoppelte lineare Hohlkathoden ohne Targetkühlung mit durch Spalt getrennten Stirnwänden in der Draufsicht;

Fig. 3 zeigt ebenfalls gekoppelte lineare Hohlkathoden, hier aber mit einer Targetkühlung;

Fig. 4 zeigt gekoppelte lineare Hohlkathoden in einer Querschnittsdarstellung mit Targetkühlung;

Fig. 5 zeigt eine Hohlkathode bestehend aus zwei Targethälften mit Gehäuse in der Querschnittsdarstellung;

25 Fig. 6 zeigt eine lineare Hohlkathode nach Fig. 5 mit zusätzlichen Drosselklappen und Reaktivgasdüsen;

Fig. 7 zeigt eine Hohlkathode mit externer Mehrfachreaktivgasdüse und Gasdrossel in der Querschnittsdarstellung.

30 Fig. 1 zeigt eine lineare Hohlkathode 1 mit zwei Targets 2 und durch Spalt 3 getrennte Stirnwände 4. In Fig. 1 ist die lineare Hohlkathode 1 isoliert dargestellt. Fig. 1a (Draufsicht) zeigt dabei eine lineare Hohlkathode 1 bestehend aus zwei Targethälften 2 sowie einer entsprechenden Targetkühlung 5. Die Stirnwand 4 ist dabei durch einen Spalt 3 von den Stirnseiten 6 der Hohlkathode 1 getrennt. Die Isolierung im Beispieldfall nach Fig. 1 wird demnach hier durch Inertgas erreicht. Der Spalt besitzt dabei bevorzugt eine Größe von 0,1 mm bis 10 mm. Aus Fig. 1b (Seitenansicht) ist zu erkennen, daß im Beispieldfall nach Fig. 1 die Targets 2 und die Targetkühlung 5 eine rechteckige planare Form besitzen. Das Plasma brennt im Betrieb zwischen den Targets 2.

35 Fig. 2 zeigt nun gekoppelte lineare Hohlkathoden 1 ohne Targetkühlung 5 in der Draufsicht. Erfindungsgemäß haben hier jeweils benachbarte Hohlkathoden 1 nur ein Target 2. In Fig. 2 ist die Stirnwand 4 wiederum durch einen Spalt von der Stirnseite 5 der linearen Hohlkathoden 1 getrennt, um eine Isolierung zu bewerkstelligen. Erfindungsgemäß kann die Isolierung aber auch durch Isoliermaterial hergestellt werden.

40 Fig. 3 zeigt ebenfalls wiederum gekoppelte lineare Hohlkathoden 1 in der Draufsicht, nun hier nur mit einer Targetkühlung 5. Ein erfindungswesentlicher Vorteil bei der hier vorgeschlagenen Lösung besteht darin, daß jeweils zwei benachbarte Hohlkathoden 1 nur eine Targetkühlung 5 benötigen. Dadurch wird nicht nur Platz gespart, sondern die Hohlkathode 1 ist billig und verfahrenstechnisch einfach herzustellen.

45 Fig. 4 zeigt nun gekoppelte lineare Hohlkathoden nach Fig. 3, nun in der Querschnittsdarstellung. Fig. 4

macht sehr schön deutlich, daß durch die erfindungsgemäße gekoppelte parallele Anordnung der linearen Hohlkathoden eine großflächige Substratbeschichtung möglich ist, da sich das Plasma, das durch die einzelnen linearen Hohlkathoden geführt wird, vor dem Substrat vereinigt und so eine großflächige Beschichtung ermöglicht. Zum Betrieb strömt dabei aus den Einstromvorrichtungen 8 Inertgas durch die Hohlkathoden 1 und trägt Targetmaterial ab, das auf dem Substrat 7 niedergeschlagen wird. In Fig. 4 ist dabei eine Anode 9 eingesetzt. Es ist aber auch möglich, einzelne Anoden zu verwenden.

Fig. 5 zeigt nun eine Ausführungsform einer erfindungsgemäßen linearen Hohlkathode 1 bestehend aus zwei Targethälften 2 und entsprechenden Targetkühlungen 5 mit einem Gehäuse 10. Durch die erfindungsgemäß vorgeschlagene Ausgestaltung des Gehäuses 10 wird nun erreicht, daß der durch die Einströmvorrichtungen 8, hier eine Gasdüse, erzeugte Inertgasstrom fast ausschließlich durch die Hohlkathode 1 selbst geführt wird, da der Weg links und rechts an der Hohlkathode 1 vorbei durch den engen Querschnitt stark behindert ist.

Fig. 6 zeigt nun ein Sputterquelle nach Fig. 5, jedoch hier mit zusätzlich einer Drosselstelle 11 und Reaktivgasdüsen 12. Die Reaktivgasdüsen 12 sind dabei zwischen der substratseitigen Öffnung und dem Substrat 7 hier außerhalb des Gehäuses 10 angeordnet. Die Drosselstellen 11 bewirken eine Konzentrierung des Inertgasstromes und damit eine Verringerung der Reaktivgasdiffusion zum Target.

Fig. 7 zeigt nun wiederum eine Hohlkathode 1 mit externen Mehrfachreaktivgasdüsen 12 und eine Gasdrossel 11 wiederum in der Querschnittsdarstellung. In diesem Ausführungsbeispiel ist kein Gehäuse 10 vorgesehen, sondern lediglich eine Gasdrossel 11 und entsprechende Reaktivgasdüsen 12.

Patentansprüche

1. Sputterquelle mit einer linearen Hohlkathode, einer Anode, einer geeigneten Stromversorgung, einer Einströmvorrichtung für den Inertgasstrom und einem Substrat, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens eine lineare Hohlkathode (1) vorgesehen ist, die aus planaren, parallel angeordneten gleich oder annähernd gleich großen Targets (2) besteht, so daß substratseitige Öffnungen und gegenüberliegende Öffnungen zum Einspeisen des Inertgases entstehen und daß an den Öffnungen der Stirnseiten (6) Stirnwände (4) vorgesehen sind, die gegenüber den Targets (2) und der Anode (9) elektrisch isoliert sind.
2. Sputterquelle nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die elektrische Isolierung durch Inertgas erreicht wird, indem die Stirnwände (4) durch einen Spalt (3) mit einem Abstand von 0,1 mm bis 10 mm von den Stirnseiten (6) der Kathode (1) getrennt sind.
3. Sputterquelle nach Anspruch 1 bis 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Spalt (3) durch ein Isoliermaterial wie Keramik und/oder Glas und/oder Glimmer teilweise oder vollständig ausgefüllt ist.
4. Sputterquelle nach Anspruch 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die jeweiligen Targets (2) mit einer Targetkühlung (5) versehen sind.
5. Sputterquelle nach Anspruch 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß eine Hohlkathode (1), bestehend aus zwei Targets (2), vorgesehen ist.

6. Sputterquelle nach Anspruch 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß zwei bis zehn parallel angeordnete Hohlkathoden (1) vorgesehen sind, wobei benachbarte Hohlkathoden (1) jeweils ein Target (2) gemeinsam haben.

7. Sputterquelle nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß jeweils benachbarte Targets (2) durch eine gemeinsame Targetkühlung (5) gekühlt werden.

8. Sputterquelle nach Anspruch 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß ein Gehäuse (10) vorgesehen ist, das die Targets (2) und die Einströmvorrichtung (8) für den Inertgasstrom umschließt, wobei das Gehäuse (10) so ausgelegt ist, daß der aus der Einströmvorrichtung (8) austretende Gasstrom fast ausschließlich durch die der substratseitigen Öffnung gegenüberliegende Öffnung geführt wird, und daß das Gehäuse (10) an der substratseitigen Öffnung ebenfalls eine Öffnung aufweist, die in etwa der Größe der substratseitigen Öffnung selbst entspricht.

9. Sputterquelle nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß an der substratseitigen Öffnung Drosselstellen (11) vorgesehen sind.

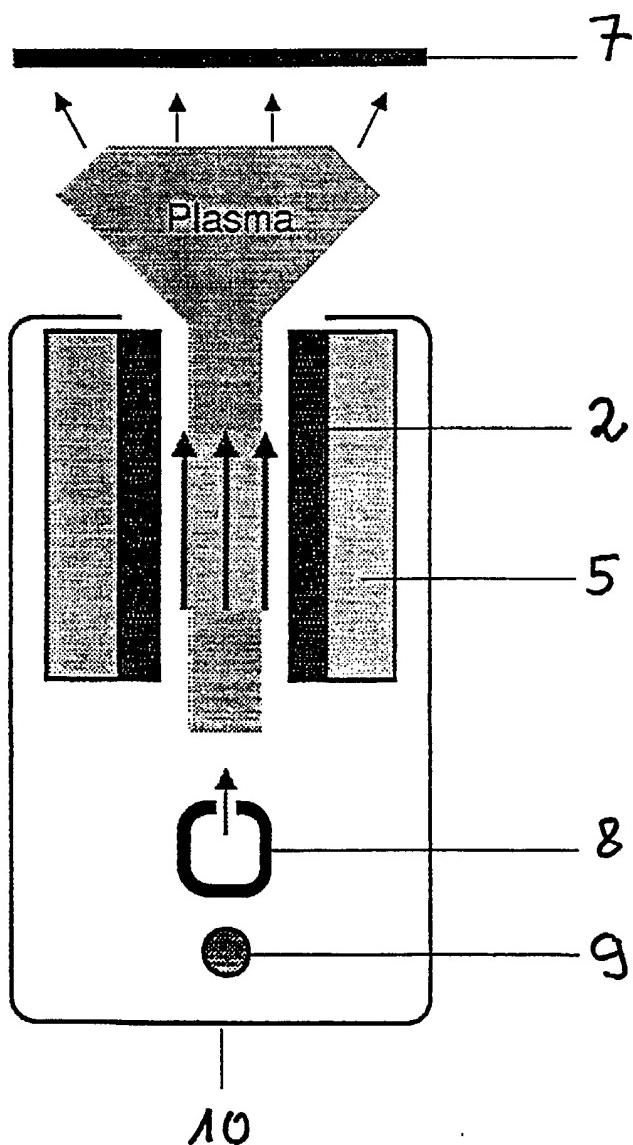
10. Sputterquelle nach Anspruch 8 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß außerhalb des Gehäuses (10) und unterhalb des Substrates (7) zusätzlich Einströmvorrichtungen (12) für Reaktivgas vorgesehen sind.

11. Verwendung der Sputterquelle nach Anspruch 1 bis 10 zum Herstellen von dünnen Schichten insbesondere zur Herstellung von großflächigen Beschichtungen.

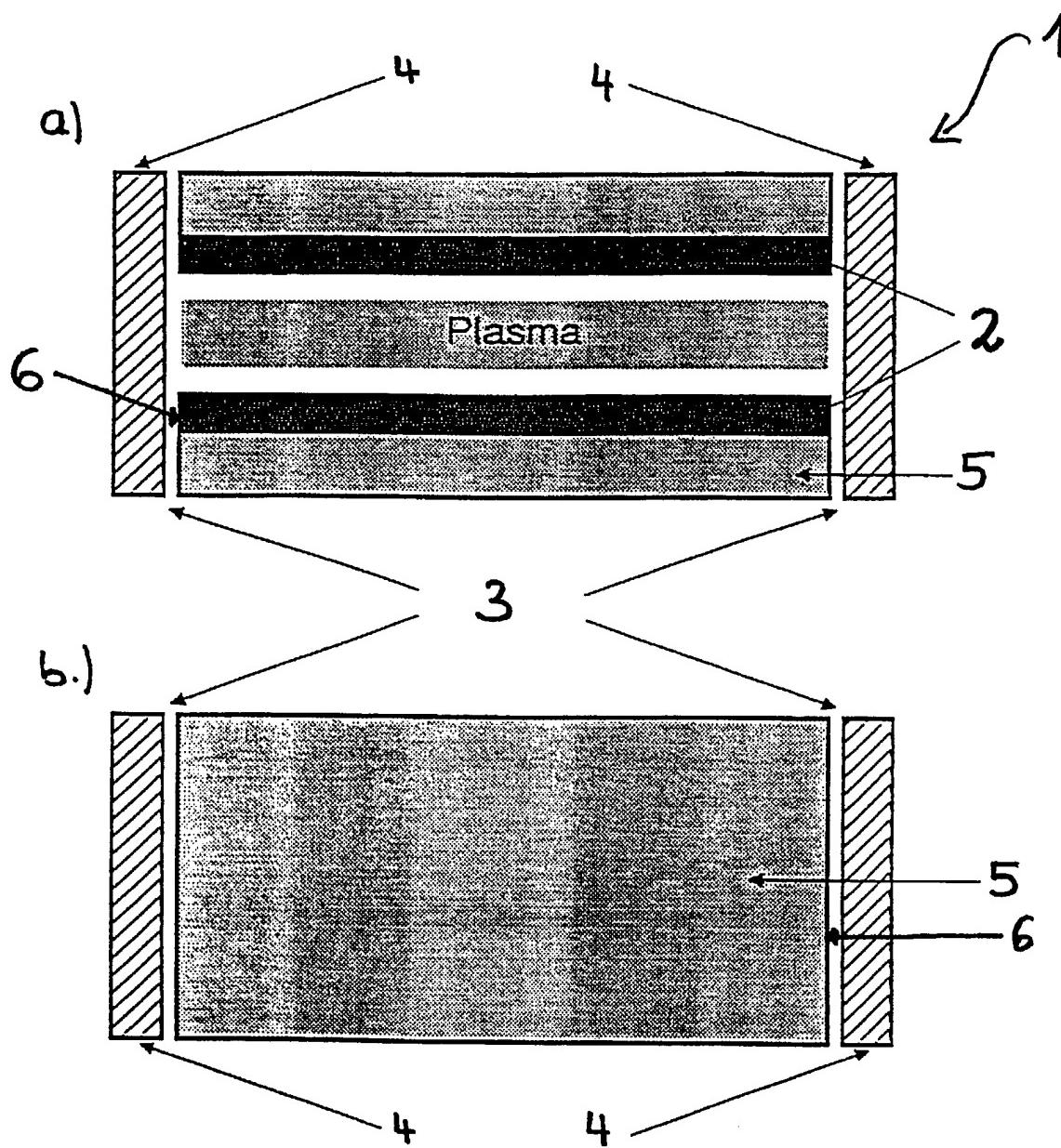
Hierzu 7 Seite(n) Zeichnungen

- Leerseite -

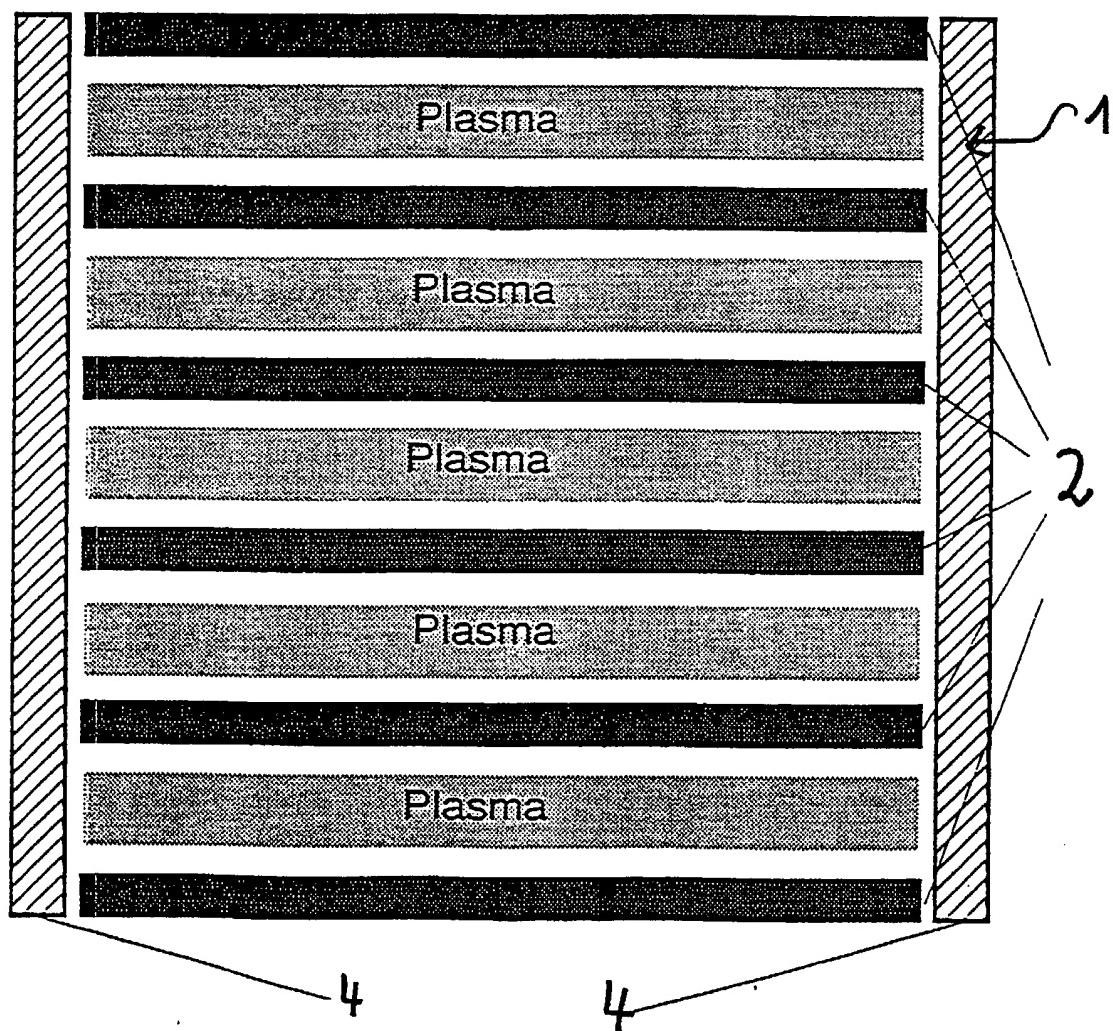
Figur 5 X



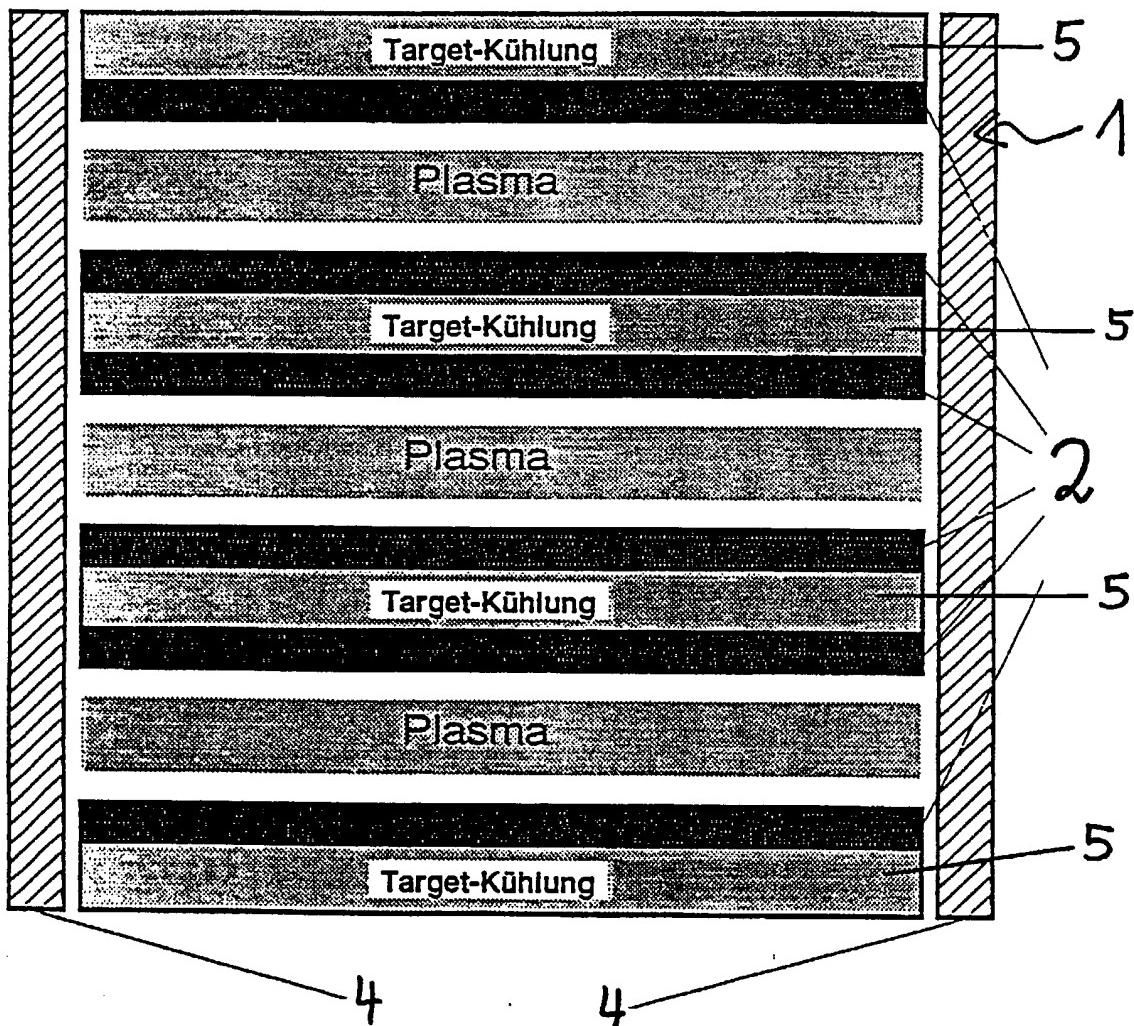
Figur 1



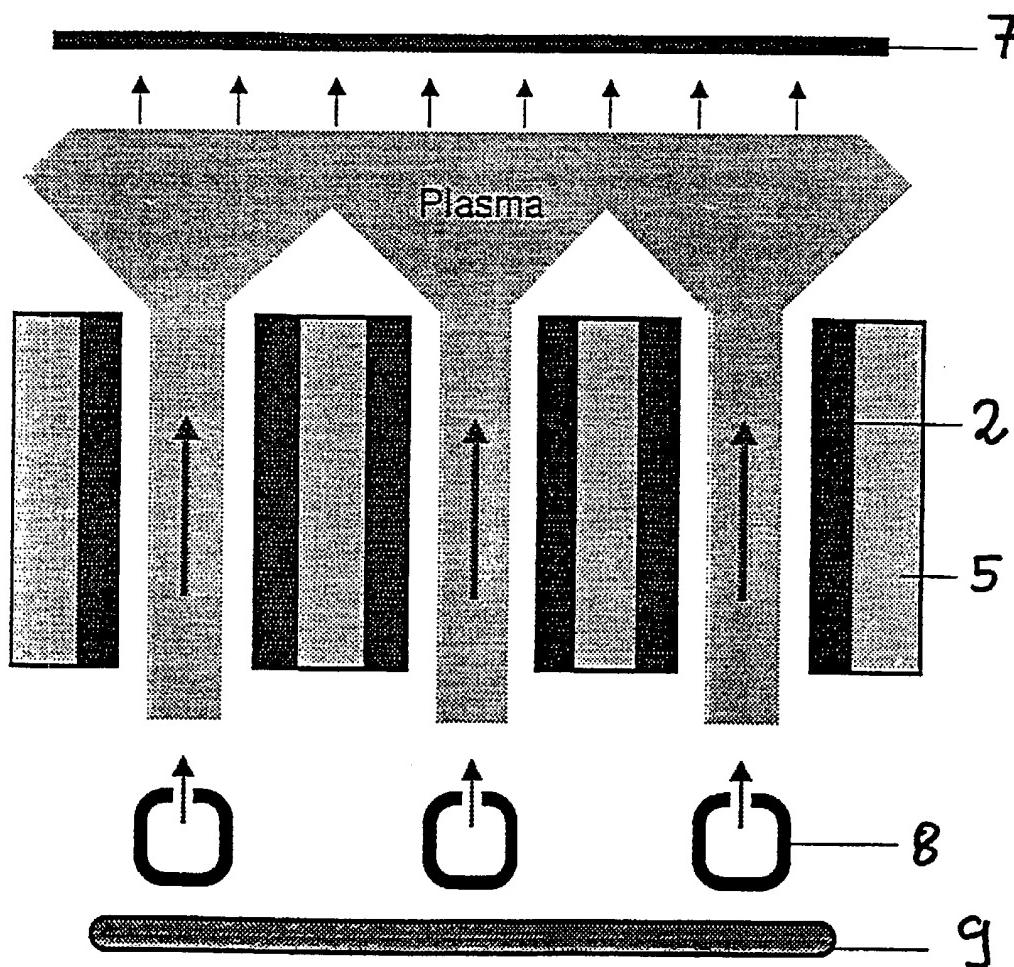
Figur 2



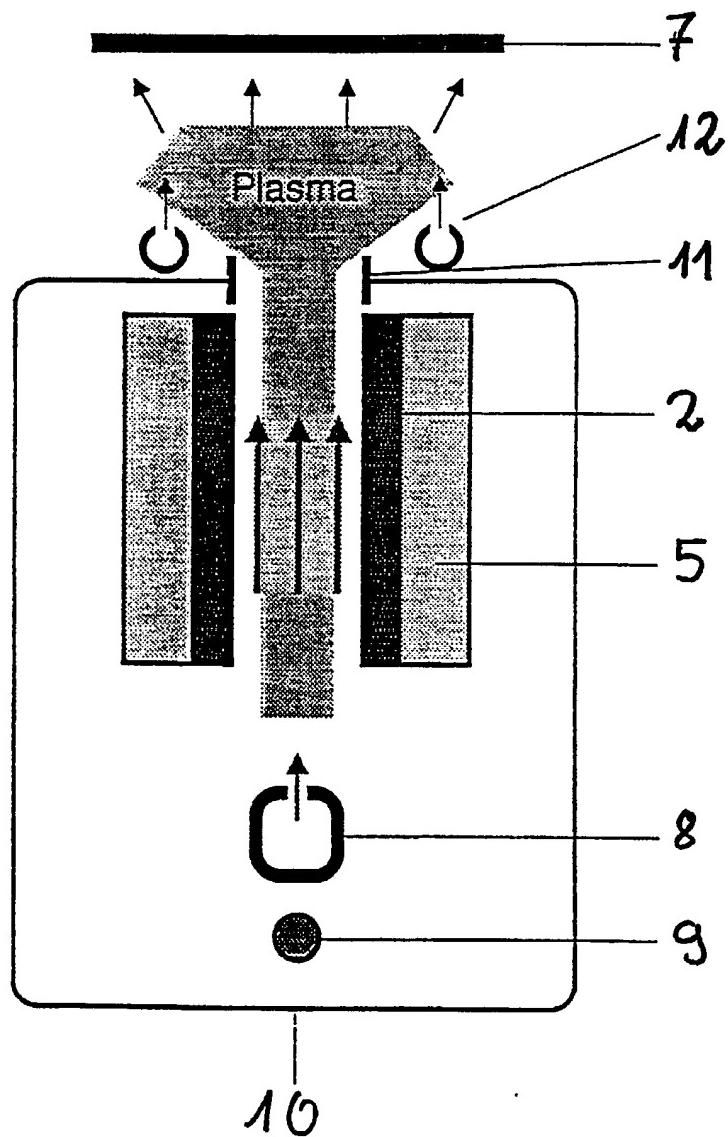
Figur 3



Figur 4



Figur 6



Figur 7

